

B21

METHOD FOR CONTROLLING TRAVELING OF AUTONOMOUS TRAVELING VEHICLE AND CONTROLLER THEREFOR

Publication Number: 09-179625 (JP 9179625 A) , July 11, 1997

Inventors:

- AKISAWA YASURO
- KITAMI HIDEYO

Applicants

- HITACHI ELECTRIC SYST KK (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 07-338573 (JP 95338573) , December 26, 1995

International Class (IPC Edition 6):

- G05D-001/02

JAPIO Class:

- 22.2 (MACHINERY--- Mechanism & Transmission)
- 22.3 (MACHINERY--- Control & Regulation)
- 26.2 (TRANSPORTATION--- Motor Vehicles)

JAPIO Keywords:

- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a traveling control method for an autonomous traveling vehicle simplified at its constitution and capable of efficiently traveling on a traveling area.

SOLUTION: The autonomous traveling vehicle capable of executing work on a plane of which the periphery is surrounded by a boundary such as a wall 11 is moved forward (a) to the boundary, and at the time of sensing the boundary, rotated and stopped (b) so as to be opposed to the boundary at a prescribed angle θ_1 on the sensing position. Then the vehicle is moved backward from the boundary by a prescribed distance L in the posture state opposed to the boundary and stopped (c), the vehicle is rotated on the backward position by a prescribed angle θ_2 to turn its direction and then the processing is returned (d) to the process (a). Thus the traveling of the autonomous traveling vehicle is controlled by repeating the processes (a) to (d).

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 5564825

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-179625

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 5 D 1/02

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 5 D 1/02

技術表示箇所

J

L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号

特願平7-338573

(22) 出願日

平成7年(1995)12月26日

(71) 出願人 591001525

株式会社日立エレクトリックシステムズ

茨城県日立市東金沢町1丁目15番25号

(72) 発明者 秋沢 安郎

茨城県日立市金沢町一丁目15番25号 株式

会社日立エレクトリックシステムズ金沢事
業所内

(72) 発明者 喜多見 英世

茨城県日立市東金沢町一丁目15番地25号

株式会社日立エレクトリックシステムズ金
沢事業所内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

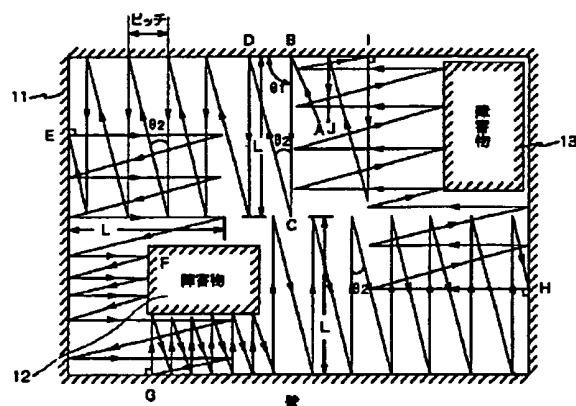
(54) 【発明の名称】 自律走行車の走行制御方法及び走行制御装置

(57) 【要約】

【課題】構成が単純化され、かつ走行領域を効率良く走行する自律走行車の走行制御方法を提供する。

【解決手段】自律走行車の走行制御方法は、a. 周囲を壁などの境界に囲まれた平面上で作業をする自律走行車を該境界に向かって前進させ、b. 前記境界を感知したならば、感知した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ停止させ、c. 前記境界に対向させられたときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離L後退させ、かつ停止させ、d. 後退させた位置にて所定角 $\theta 2$ の角度だけ回転させて前記自律走行車の向きを変え、再び前記a. 工程に戻るという、上記a, b, c, d工程を繰返して、自律走行車の走行を制御するものである。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】下記各工程を繰返し、前記自律走行車の走行を制御することを特徴とする自律走行車の走行制御方法。周囲を壁などの境界に囲まれた平面上で作業をする自律走行車を該境界に向かって前進させる前進工程、前記境界を感知したならば、感知した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ停止させる対向工程、前記境界に対向させられたときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ停止させる後退工程、後退させた位置にて所定角 $\theta 2$ の角度だけ回転させて前記自律走行車の向きを変え、前記前進工程に戻る回転工程。

【請求項2】下記各工程を繰返し、前記自律走行車の走行を制御することを特徴とする自律走行車の走行制御方法。周囲を壁などの境界に囲まれた平面上で作業をする自律走行車を該境界に向かって前進させる前進工程、前記境界を感知したならば、感知した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ停止させる対向工程、前記境界に対向させられたときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ停止させる後退工程、後退させた位置にて横方向に所定幅距離だけ前記自律走行車を幅寄せし、前記前進工程に戻る幅寄せ工程。

【請求項3】請求項1または請求項2において、前記後退工程の途中で、前記自律走行車が障害物を感知したならば、感知した位置にて前記回転工程または幅寄せ工程へ移行することを特徴とする自律走行車の走行制御方法。

【請求項4】壁などの境界に向かって自律走行車を前進させる前進手段と、前記境界に達したことを判断し、判断した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ前記自律走行車を停止させる対向手段と、前記対向手段の動作終了を判断し、前記境界に対向したときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ前記自律走行車を停止させる後退手段と、前記後退手段の動作終了を判断し、後退させた位置にて所定角 $\theta 2$ の角度だけ回転させて前記自律走行車の向きを変える回転手段と、前記回転手段の動作終了を判断し、前記前進手段に戻る繰返し手段とを備え、自律走行車の走行を制御することを特徴とする自律走行車の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自走式掃除機、自

走式芝刈機など周囲を壁などの境界に囲まれた走行領域内を自律走行しながら限なく作業をする自律走行車に関する。

【0002】

【従来の技術】自律走行車の走行を制御する従来技術としては、特開平3-27号公報に開示されたものがある。この技術は、自律走行車を走行原点から扇状に(極座標的に)走行させるものである。

【0003】また、一般的な技術としては、特開平2-10408号公報のようなものがある。この技術では、自己の現在位置を求めるために、自律走行車の移動方向および距離を検知する装置と演算装置とを用いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、自律走行車を走行原点から扇状に走行させるため、屋内の部屋のような長方形の領域内を限なく走行することは難しく、また、走行原点付近では走行が重なり、掃除、芝刈などの作業が不必要に重複することになる。

【0005】さらに、自律走行車の移動方向および距離を検知する装置などが必要で自律走行車としてコスト高となるため、掃除機や芝刈機には向かないものである。

【0006】したがって、本発明の目的は、構成が単純化され、かつ、走行領域を効率良く走行する自律走行車の走行制御方法及び走行制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する自律走行車の走行制御方法は、下記各工程を繰返し、前記自律走行車の走行を制御するものである。

【0008】周囲を壁などの境界に囲まれた平面上で作業をする自律走行車を該境界に向かって前進させる前進工程、前記境界を感知したならば、感知した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ停止させる対向工程、前記境界に対向させられたときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ停止させる後退工程、後退させた位置にて所定角 $\theta 2$ の角度だけ回転させて前記自律走行車の向きを変え、前記前進工程に戻る回転工程である。

【0009】また、周囲を壁などの境界に囲まれた平面上で作業をする自律走行車を該境界に向かって前進させる前進工程、前記境界を感知したならば、感知した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ停止させる対向工程、前記境界に対向させられたときの姿勢の状態で、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ停止させる後退工程、後退させた位置にて横方向に所定幅距離だけ前記自律走行車を幅寄せし、前記前進工程に戻る幅寄せ工程でも良い。

【0010】一方、本発明による走行制御装置は、壁な

どの境界に向かって自律走行車を前進させる前進手段と、前記境界に達したことを判断し、判断した位置にて当該境界に対し所定角 $\theta 1$ の角度で対向するよう前記自律走行車を回転させ、かつ前記自律走行車を停止させる対向手段と、前記対向手段の動作終了を判断し、前記境界に対向したときの姿勢の状態、前記境界から前記自律走行車を所定距離 L 後退させ、かつ前記自律走行車を停止させる後退手段と、前記後退手段の動作終了を判断し、後退させた位置にて所定角 $\theta 2$ の角度だけ回転させて前記自律走行車の向きを変える回転手段と、前記回転手段の動作終了を判断し、前記前進手段に戻す繰返し手段とを備え、自律走行車の走行を制御するものである。

【0011】本発明によれば、構成が単純化され、かつ、走行領域を効率良く走行する自律走行車の走行制御方法及び走行制御装置が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照し説明する。本発明による一実施例として、補助リレーおよび限時リレーをロジックコントローラとして構成した例を、以下図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、自律走行車を自律車と呼称する。図1は、本発明による一実施例の走行制御装置を搭載した自律車を示す図である。自律車の走行装置、壁または障害物を感知する接触センサなどの配置を表わしたものである。

【0013】1は自律車の車体フレーム、2は左駆動輪、3は右駆動輪、4、5は各駆動輪を駆動するギヤドモータからなる左モータ及び右モータ、6は自由に移動方向が変わる補助輪である。また、接触センサは自律車の前部の左側に左センサ7、右側に右センサ8、中央に中央センサ9が配置され、後部は一括して後部センサ10が取り付けられている。これらの接触センサは、接触時に接点を閉路するa接点出力である。

【0014】自律車50を前進、後退、回転させる手段は、例えば、自律車の右左中央部に独立し設けられた2個の駆動輪2、3や、左右の駆動輪を独立し駆動する2個のモータ4、5などによって構成される。また、各モータ4、5の正転、逆転、停止を制御する手段は、自律車の運転及び停止を制御する各スイッチ(後述する)や各センサ7、8、9、10などからの信号を入力し自律車を制御する、自律車の走行制御装置としてのロジックコントローラ60などによって構成される。

【0015】図2は、本発明の一実施例の走行制御方法による自律車の走行軌跡を示す図である。大きさや位置の異なる障害物12、13を避けながら、境界としての壁11に囲まれた平面状の走行領域内を、自律車が走行する例を走行軌跡として表わしたものである。なお、障害物も境界の一つとして扱っても可である。

【0016】任意のA点よりスタートさせられた自律車50は、左右の駆動輪2、3を正転させ、壁11に向か

って前進する。このスタート時のときは、自律車50は、壁11に対し任意の角度を有して前進する。

【0017】前進した後のB点において、本実施例の場合は、右センサ8が壁11に接触し境界を感知する。接触すると感知信号により右駆動輪3のみ停止させる。このため自律車は、感知した位置にて時計方向に回転し、やがて、壁11に対し所定角 $\theta 1$ としての直角または所定角度で対向する。

【0018】本実施例の場合は、 $\theta 1 = 90$ (度)の直角としている。すなわち、自律車が、時計方向に回転すれば、左センサ7(および/または、中央センサ9)も壁11と接触するので、接触したことの感知信号に基づいて判断し、自律車を壁11に正対させるものである。なお、制御が比較的容易であるので、 $\theta 1 = 90$ (度)の直角とし壁に正対させているが、直角以外の所定角度でも可である。正対させたならば、一旦、その時点で自律車を停止する。

【0019】次に、左右駆動輪2、3を同時に逆転させ、壁11に正対した姿勢のままで、自律車を後退させる。この場合、後退中の時間を限時リレーで測定し、所定距離 L だけ後退させる。そして、所定距離 L だけ後退した位置のC点で、左右駆動輪2、3を正転に切り替える。このとき、左駆動輪2の正転を限時リレーによって一定時間遅らせることにより、所定角 $\theta 2$ の角度だけ自律車を左に向きを変えさせる。

【0020】そして、自律車は、所定角 $\theta 2$ を有して再び壁11に向かって、すなわち図示のD点へと前進する。ただし、図示のように所定角 $\theta 2$ は、壁11の垂線方向と自律車の前進方向との成す角度として表わしている。その後以上の動作を繰返すことにより、自律車は、壁に沿って、所定距離 L に相当する幅と所定角 $\theta 2$ に相当する回転角度とから形成されるピッチで、ジグザグ走行をしながら左方向へ順次移動する。

【0021】左の壁のE点で、自律車の左センサ7が接触すると今度は左駆動輪2のみ停止させる。これにより、車体が反時計方向に回転し、右センサ8(および/または、中央センサ9)も接触するので、車体が左の壁と正対し、これを条件に左右駆動輪2、3を同時に逆転させ、左の壁に正対した向きで車体を後退させる。

【0022】以下、B点、C点、D点への走行と同様の走行を繰返すことにより、自律車は左の壁に沿って幅 L のジグザグ運動をしながら図示のような走行軌跡を描きながら、図面上の下方方向へ順次移動する。

【0023】移動途中のF点で、車体の後部センサ10が障害物12に接触すると、この点で左右駆動輪2、3を正転に切り替え、C点と同様に車体を所定角 $\theta 2$ だけ左に向けて前進する。以下G点、H点、I点で、E点と同様に大きく反時計方向に回転し車体の向きを変え、壁に沿ってジグザグに走行し、A点に近いJ点に戻り、自律車はストップさせられる。

尚、右の壁に沿った障害物13の位置では、右センサ8により検知するので、壁11に接触した場合と同じ扱いとなる。即ち、境界としての障害物である。

【0024】以上を纏め本発明の特徴を説明すれば、次の通りである。本発明では、境界(または後述する境界線)を基準にして、自律車の向きを直角または所定の角度になるように姿勢制御するために、自律車の前方左側と前方右側に壁などの境界に接近したことを感知するセンサを搭載し、センサからの信号に基づき次の工程順序で自律車の走行制御を実行する。

【0025】a. 境界内の任意の位置より、任意の方向に境界に向かって前進する。

b. 境界に近づき前方左側または前方右側のセンサが境界を感知したならば、感知側に応じて自律車を左または右に回転させ、双方のセンサが境界を感知したならば、自律車の回転を停止し前進も停止する。これにより、自律車は境界に対しほぼ直角に対向した姿勢となる。右左のセンサの搭載位置あるいはセンサ感度に差を設ければ、境界に対し直角以外の所定の角度で対向させることもできる。

【0026】c. 境界に対向した姿勢の状態、所定距離後退し停止する。

d. 後退停止した位置で自律車を所定角度回転させて向きを変え、再び前進して、a, b, c, dの工程を繰返す走行制御である。

この走行制御方法により、自律車は境界の内側である走行領域内を、c工程の所定距離L(幅)とd工程の所定角度 $\theta 2$ (回転角度)とで決まるピッチのジグザグ走行を実行する。幅としての所定距離Lと回転角度としての所定角度 $\theta 2$ とを適切に設定することにより、境界で囲まれた走行領域内を効率良く、限なく走行することが可能である。

【0027】また、自律車の後部に壁または障害物などを感知するセンサを搭載し、前述のc工程でこのセンサが感知したならば、その場でc工程を停止し、d工程に移行するようにすれば、走行領域内の障害物を避けたり、後退中の走行領域外へのはみ出しを回避したりすることが可能である。

【0028】以上の方法では、前述のようにジグザグ走行のピッチ(幅Lと回転角度 $\theta 2$ とで定まる一定距離)を、走行領域の広さ(大きさ)に応じて、その都度、適切に設定しなければならないが、ピッチは、幅と回転角度との二因子関数であり、ピッチを一定にするためには、回転角度を幅にほぼ反比例して変えるという二因子設定をしなければならず、取扱者の初期設定を容易にするために、どちらか一方の単独設定(一因子設定)として置くことができない。

【0029】この欠点を解決するために、上記方法のd工程で、所定角度を与えて自律車の向きを変える代り

に、向きは変えずに横方向に所定幅距離の幅寄せする幅寄せ工程を実行させる方法がある。即ち、例えば、自律車の横幅寸法(所定幅距離)の分だけ横にずらす方法である。望ましくは、所定幅距離としての作業幅(芝刈り機であれば芝が刈り取られる自律車の有効作業幅、掃除機であればゴミが吸い取られる自律車の有効作業幅)の寸法の分だけ横にずらす方法である。このようにすれば、ジグザグ走行のピッチは、自律車の幅寄せ寸法だけの一因子設定で決定されることになる。

【0030】上記の自律車の走行制御方法によって、自律車の移動方向および距離を検知する装置や自己の現在位置を知るための演算装置を使用することなく、周囲を壁などの境界に囲まれた平面領域内をできるだけ重複せずに、効率よく限なく走行する自律車が得られる。なお、前進と後退とが逆であっても可であることは言うまでもない。尚、壁などのようにはっきりしている境界に代わり、地面に描かれた境界線を境界と見做し上記と同様に制御することも可であり、本発明は適用される。

【0031】図3は、本発明による一実施例の走行制御装置を示す図である。図1に示す構成の自律車に、図2に示すような走行軌跡で走行させるための走行制御装置としてのロジックコントローラ60の例である。本実施例では、複数の補助リレーと限時リレーとを用いたロジックコントローラ60の接続回路が示されている。

【0032】14はバッテリー電源、15は電源スイッチ、16は押しボタン式の自律車の停止スイッチ、17は押しボタン式の自律車の始動スイッチ、18は自律車前進用の補助リレー、19は自律車後退用の補助リレー、20は自律車の後退する所定距離Lを決めるための限時リレー、21は自律車の前進時に車体の向きを所定角度 $\theta 2$ を回転させるため左駆動輪2の駆動を遅らせるための限時リレー、22は左センサ7の接点増幅用の補助リレー、23は右センサ8の接点増幅用の補助リレーである。

【0033】以下、このロジックコントローラ60の動作を説明する。停止スイッチ16を除き、電源スイッチ15、始動スイッチ17などのスイッチは開(OFF)の状態であり、補助リレー、限時リレーは非動作の状態であり、左モータ4、右モータ5とも停止している。次に、電源スイッチ15を投入し始動スイッチ17を押して閉(ON)にすると、補助リレー18が動作してセルフホールドが掛かる。このとき、補助リレー19は非動作の状態から始動されるので、ホールドは掛かっていない。また、限時リレー21が始動する。

【0034】補助リレー18が動作することにより、左モータ4、右モータ5を前進方向に回転させる正転回路に電圧が印加される。しかし、右モータ5は直ちに回転し始めるが、左モータ4は限時リレー21の遅延時間だけ遅れて、回転し始める。これによって、限時リレー21の遅延時間の間だけ、自律車は反時計方向に回転す

る。すなわち、限時リレー21の遅延時間を経過した後、初めて自律車は境界に向かって前進する。この前進動作状態を、a. 前進工程と定義する。

【0035】次に、自律車が前進し境界に達したと判断すると、即ち、右センサ8が壁を検知して動作(ON)すると、補助リレー23が動作(OFF)し、右モータ5が停止(OFF)する。これにより自律車は時計方向に回転する。そして、自律車が時計方向に回転するとやがて、左センサ7も壁を検知して動作(ON)する。(尚、左センサ7および/または中央センサ9としても可である。)左センサ7が動作(ON)すると、補助リレー22が動作(OFF)し、左モータ4も停止(OFF)する。すなわち、右センサ8と左センサ7の両方が動作(ON)した時点で、左モータ4、右モータ5は共に一旦停止(OFF)し、自律車が時計方向に回転し壁に対しほぼ直角に対向することになる。このような一連の対向動作状態を、b. 対向工程と定義する。

【0036】次に、自律車の対向工程が終了したと判断すると、即ち、右センサ8と左センサ7の両方が動作(ON)すると、補助リレー22および補助リレー23が動作(ON)し、補助リレー19が動作(ON)してセルフホールドが掛かる。このとき、補助リレー18のホールドが解かれる。同時に、限時リレー20が始動する。補助リレー19がON動作し補助リレー18がOFF動作をすることにより、左モータ4、右モータ5の逆転回路に電圧がかかり、自律車は後退し始める。この後退している間、限時リレー20が働き、限時リレー20の遅延時間を経過するまで、自律車は後退し続ける。そして、遅延時間を経過し限時リレー20の接点が動作(ON)すると、補助リレー18が再び動作(ON)し、即ち、補助リレー18がON動作し補助リレー19がOFF動作をすることにより、逆転回路が解消され自律車の後退は停止する。このような一連の後退動作状態を、c. 後退工程と定義する。

【0037】次に、自律車の後退工程が終了したと判断すると、即ち、限時リレー20が動作し補助リレー18が再び動作(ON)すると、補助リレー18はセルフホールドされ、補助リレー19のホールドは解かれる。また再び、限時リレー21が始動する。補助リレー18が動作することにより、左モータ4、右モータ5の正転回路に電圧が印加され、右モータ5は直ちに回転し始めるが、左モータ4は限時リレー21の遅延時間だけ遅れて、回転し始める。これによって限時リレー21の遅延時間の間だけ、自律車は反時計方向に回転する。このような一連の回転動作状態を、d. 回転工程と定義する。

【0038】そして、自律車の回転工程が終了したと判断すると、即ち、限時リレー21の遅延時間を経過すると、自律車は、再びa. 工程に戻って前進する。以上のa 前進, b 対向, c 後退, d 回転の各工程が繰り返されて、自律車は壁に沿ってジグザグ走行運動をする。そし

て、自律車の作業が終了した時点あるいは走行途中で、停止スイッチ16を押すとバッテリー電源14が切れ、すべての補助リレーのセルフホールドが解除され、限時リレーは復帰(リセット)し、自律車は停止する。

【0039】なお、前進中に左センサ7が壁を検知したときは、補助リレー22が動作して左モータ4が停止し、自律車は反時計方向に回転し、右センサ8が動作し壁に直角に対向し、左センサ7及び右センサ8が動作すると後退に移るという各工程にしたがうことはいうまでもない。また、後退中に後部センサ10が障害物などを検知して動作すると、その時点で、限時リレー20の接点が動作したと同様の回転工程(または幅寄せ工程)を経て、自律車は一定時間回転後所定角度(または所定幅距離の幅寄せ)で前進に移る。

【0040】図4は、本発明による他の実施例の走行制御装置を示す図である。本実施例では、マイクロプロセッサを用いたロジックコントローラ60の接続ブロックが示されている。図において、ロジックコントローラ60は、マイクロプロセッサ25、ROM26、RAM27、インタフェースD/IおよびD/Oなどから構成される。この場合は、走行制御のロジックはプログラムとして作成しROM26に書き込み、マイクロプロセッサ25が該プログラムにしたがって、RAM27と情報をやり取りし、インタフェースD/IおよびD/Oを介して走行制御を行うものである。本実施例では、マイクロプロセッサ25で制御するので、図3の補助リレーシーケンスによる制御の実施例に比べて、より細かい走行制御が可能である。なお、前述した走行制御のロジックのプログラム等の説明は割愛する。

【0041】図5は、自律車を横方向に幅寄せする本発明による一実施例の走行制御方法を示す図である。例えば、前述の実施例で自律車が後退から前進に移るとき、図5に示すように、まず、左モータ4を停止して、右モータ5を正転させて、車体を左に90°回転させ、次に、右モータ5を停止して、左モータ4を正転させて、今度は車体を右に90°回転させて、元の向きに戻せば、自律車を元の位置から横方向に所定幅距離だけ、ほぼ車体の幅だけ(前述の自律車の作業幅だけ)、平行移動させることができる。

【0042】その後、前進させると、自律車は1回前に前進した走行軌跡に対し平行して、車体の幅だけ左側を走行することになる。このような制御を行えば、自律車をジグザグではなく、平行移動で図2と同様な走行を行わせることができる。図2に示したジグザグ走行の場合は、作業平面の広さや形状に応じて、幅としての所定距離Lと回転角度としての所定角θ2とを関連づけて決定する必要があるが、図5に示した平行移動では所定距離Lのみを決定すればよいので、作業者の取扱いが簡便になる。

【0043】ところで、前述したジグザグ走行のピッチ

は、所定角 $\theta_1 = 90$ (度)の場合であれば、幅 L と回転角度 θ_2 とから定まり、 $\text{ピッチ} = (\tan \theta_2) \times (\text{幅} L)$ である。従って、ピッチを前述の自律車の作業幅として予め設定すれば、上記の関係式から回転角度 θ_2 が求められるので、幅 L の単独設定(一因子設定)とすることも可である。

【0044】本発明によれば、自律車の移動距離や移動方向を検知するための加速度センサやジャイロ스코プや演算機などの装置を使用することなく、壁などの境界や障害物に接近または接触したことを検知する装置とロジックコントローラとで自律車の走行を制御し、境界に囲まれた平面領域内を障害物を避けながら動く、自走式掃除機や自走式芝刈機などの自律走行作業車を得ることができる。

【0045】加速度センサやジャイロ스코プを使用しないため、低コストで製作することができ、取扱いも簡単である。

【0046】

【発明の効果】自律走行車の構成が単純化され経済的で、取扱いも簡単で、かつ、走行領域を効率良く確実に走行する自律走行車が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の走行制御装置を搭載した自律車を示す図である。

【図2】本発明の一実施例の走行制御方法による自律車の走行軌跡を示す図である。

【図3】本発明による一実施例の走行制御装置を示す図である。

【図4】本発明による他の実施例の走行制御装置を示す図である。

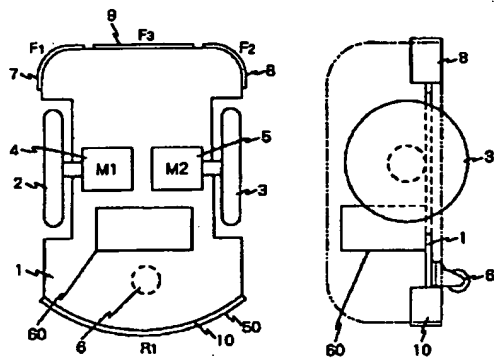
【図5】自律車を横方向に幅寄せする本発明による一実施例の走行制御方法を示す図である。

【符号の説明】

1…車体フレーム、2…左駆動輪、3…右駆動輪、4…左モータ、5…右モータ、6…補助輪、7…左センサ、8…右センサ、9…中央センサ、10…後部センサ、11…壁、12, 13…障害物、14…バッテリー電源、15…電源スイッチ、16…停止スイッチ、17…始動スイッチ、18, 19, 22, 23…補助リレー、20, 21…限時リレー、25…マイクロプロセッサ、26…ROM、50…自律車、60…ロジックコントローラ。

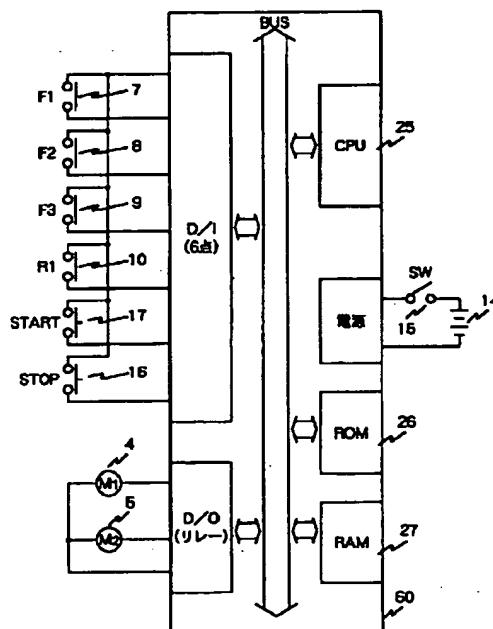
【図1】

図 1



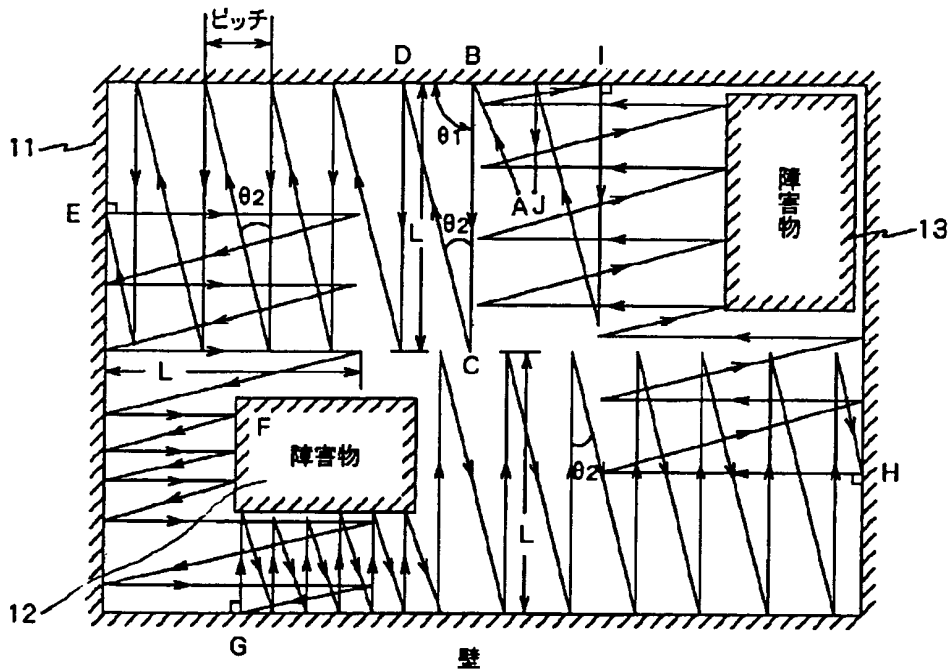
【図4】

図 4



【図2】

図 2



【図3】

【図5】

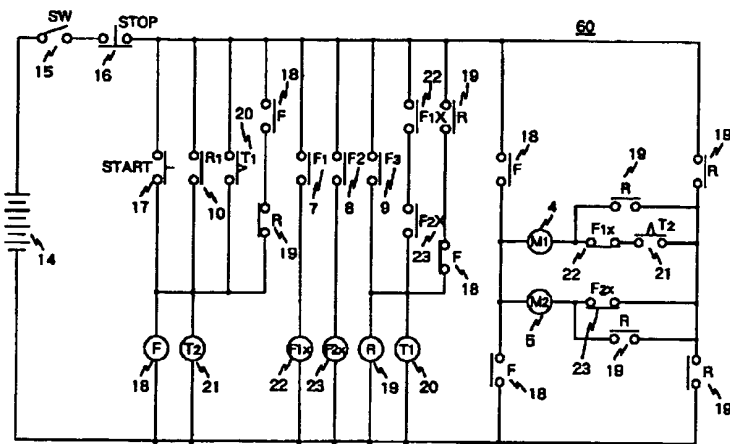
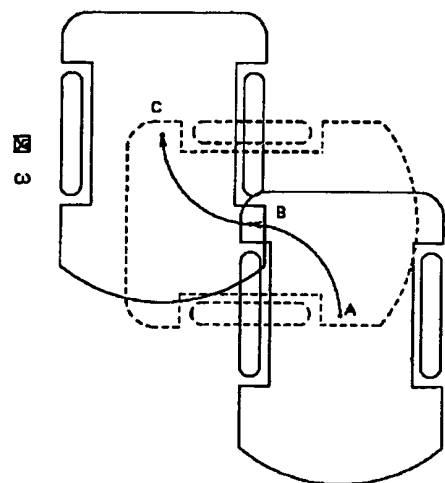


図 5



車輪の移動

A: 最初の位置

B: 車体を左に90°回転させた(破線)位置

C: 続いて車体を右に90°回転させて元の向きになった位置